

[0037]

The granulating concentration tank (flocculation and concentration device) suitable for the present invention will next be described with reference to Figs. 2 and 3. Referring to Figs. 2 and 3, a cylindrical tank is indicated by 31, and the above-mentioned agitator 3a is provided at a center of the cylindrical tank 31. The agitator 3a has a rotating shaft 32 driven and rotated by a motor and a variable-speed gear, and agitating blades 33 and 34 provided on the rotating shaft 32 in upper and lower two stages, the agitating blades 33 and 34 extending radially with a phase difference of 180° between the agitating blades 33 and between the agitating blades 34. The above-mentioned filtration portion 3b has a filtration frame 37 closed at its bottom and having a semicircular shape formed along the inner circumference of the cylindrical tank 31. The semicircular shape has the same radius of curvature as the circular-arc portion of the inner circumference of the cylindrical tank 31. The filtration frame 37 is slightly smaller than the semicircular shape. The filtration portion 3b also has a number of circular-arc slits 38 formed in a bottom 37' of the filtration frame 37 concentrically with the cylindrical tank 31.

[Fig. 2]

2/2

Fig. 2 is a partly sectional perspective view showing an example of the granulating concentration tank suitable for the present invention.

2/2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-66696

(43) 公開日 平成8年(1996)3月12日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 3/34	1 0 1 D	Z A B		
9/00	5 0 1 G			

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平6-205302	(71) 出願人	000001063 栗田工業株式会社 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号
(22) 出願日	平成6年(1994)8月30日	(72) 発明者	田中 倫明 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社内
		(72) 発明者	綾辺 教 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社内
		(72) 発明者	横内 正治 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 眞野 剛

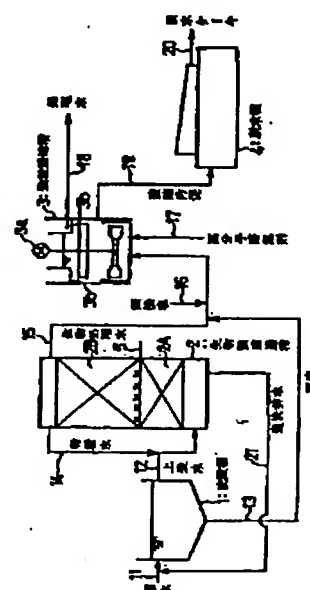
(54) 【発明の名称】 窒素及びリンの除去装置

(57) 【要約】

【目的】 排水中の窒素とリンを同時に除去する。

【構成】 原水を沈殿槽1で固液分離し、上澄水は生物膜濾過槽2に通水して窒素とBOD成分を除去する。沈殿槽の初沈は生物処理水と混合し、無機塩を添加した後、造粒濃縮槽3に導入する。造粒濃縮槽3内では高分子凝集剤により造粒濃縮がなされ、リンが凝集除去される。

【効果】 生物膜濾過装置はリンの除去ができないが、コンパクトな装置で窒素の効率的な除去が可能である。造粒濃縮装置は窒素の除去ができないが、コンパクトな装置で固液分離、脱水汚泥の調質及びリンの除去が可能である。これらの装置を組み合わせることにより、窒素及びリンを同時に除去すると共に、汚泥の脱水をも行えるコンパクトな装置が提供される。



(2)

特開平 8- 66696

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 排水中のSSを分離する固液分離装置と、

該固液分離装置から排出される分離水を硝化、脱窒する生物膜濾過装置と、

該生物膜濾過装置から排出される生物処理水と前記固液分離装置から排出される固形分とを混合する手段と、

固形分が混合された生物処理水に無機塩及び高分子凝集剤を添加する手段と、

内部に回転流を生じさせるための回転羽根、分離水を排出する水抜き手段及び濃縮凝集汚泥を排出する手段を有する凝集濃縮装置と、

無機塩及び高分子凝集剤が添加された生物処理水を該凝集濃縮装置に導入する手段とを備えてなる窒素及びリンの除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は窒素及びリンの除去装置に係り、特に、生物膜濾過装置と造粒濃縮装置とを組み合わせることにより、排水中の窒素とリンを同時に除去すると共に、汚泥の脱水をも小さな敷地面積内で行うことを可能とした窒素及びリンの除去装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 排水中の窒素を除去する方法としては、微生物を利用した生物学的硝化・脱窒処理法が、ランニングコストが低く有効である。この生物学的硝化・脱窒処理法としては、微生物を槽内に浮遊させて排水を通水する浮遊法が最も一般的であるが、この浮遊法では処理水の固液分離に沈殿池が必要であることから、必要とする敷地面積が大きいという欠点がある。

【0003】 一方、小さな敷地面積で効率良く窒素を除去する方法として、近年、生物膜濾過法が注目されている。生物膜濾過法は、担体（濾材）表面に微生物を付着させ、この微生物付着担体の濾材層を形成した生物膜濾過槽に排水を通水して処理する方法であり、生物膜濾過槽内に微生物を高濃度に維持できるため、生物膜濾過槽体積当りの処理能力が高く、また、濾過機能を兼備するため処理水の固液分離のための沈殿池が不要で、小さな敷地面積内に装置を設置できるという利点を有する。

【0004】 しかしながら、生物膜濾過法では、窒素の効率的除去は可能であるが、リンを同時に除去することはできない。

【0005】 一方、排水中のリンの除去方法としては、従来、リンを微生物に吸収させる生物学的な方法と凝集剤を使用する物理化学的方法が一般的である。

【0006】 生物膜濾過法に、従来のリン除去処理を適用してリンと窒素の同時除去を行うことも可能であるが、各々、次のような問題があり、生物膜濾過法へのリン除去処理の適用は困難である。

【0007】 即ち、微生物を利用する方法は低コストで

2

あるが、安定した処理水質を得ることが困難である。また、凝集剤を使用する方法は、浮遊法に適用するには、最終沈殿池に凝集剤を添加すれば良く、容易に実施できるが、生物膜濾過法に対しては、凝集剤の添加により生成した凝集フロックが濾材層のSS負荷を増大させるため、安定に処理を継続し得ない。即ち、凝集剤を排水に添加した後、生物膜濾過槽に通水すると、生成したリン凝集フロックによるSS負荷の増大で差圧上昇が加速され、頻繁に逆洗を行うことが必要となる。

【0008】 ところで、汚泥処理の分野では、排水に金属塩を添加して荷電中和し、造粒槽内で高分子凝集剤を添加して造粒濃縮・固液分離し、汚泥を脱水可能に調質する装置が開発されている。この装置では金属塩を凝集助剤として使用するため、脱水ケーキの含水率が低下するとともにリンを除去することができるという利点がある。即ち、造粒濃縮装置は固液分離・脱水汚泥の調質・リンの除去を一度にできる装置である。ただし、造粒濃縮装置では窒素の除去はできない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来の技術では、窒素、リンを個別に除去することはできたが、両者を同時に効率良く除去することはできなかった。

【0010】 本発明は上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、排水中の窒素とリンを同時に除去することができる窒素及びリンの除去装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の窒素及びリンの除去装置は、排水中のSSを分離する固液分離装置と、該固液分離装置から排出される分離水を硝化、脱窒する生物膜濾過装置と、該生物膜濾過装置から排出される生物処理水と前記固液分離装置から排出される固形分とを混合する手段と、固形分が混合された生物処理水に無機塩及び高分子凝集剤を添加する手段と、内部に回転流を生じさせるための回転羽根、分離水を排出する水抜き手段及び濃縮凝集汚泥を排出する手段を有する凝集濃縮装置と、無機塩及び高分子凝集剤が添加された生物処理水を該凝集濃縮装置に導入する手段とを備えてなることを特徴とする。

【0012】

【作用】 生物膜濾過装置はリンの除去はできないが、コンパクトな装置で窒素の効率的な除去が可能である。一方、造粒濃縮装置は窒素の除去はできないが、コンパクトな装置で固液分離、脱水汚泥の調質及びリンの除去が可能である。本発明によればこれらの装置を組み合わせることにより、窒素及びリンを同時に除去すると共に、汚泥の脱水をも行えるコンパクトな装置が提供される。

【0013】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の窒素及びリンの除去装置の実施例を詳細に説明する。

50

3

【0014】図1は本発明の窒素及びリンの除去装置の一実施例を示す系統図である。

【0015】図1において、1は沈殿槽、2は生物膜濾過槽、3は造粒濃縮槽、4は脱水機であり、11～21の各符号は配管を示す。

【0016】生物膜濾過槽2は、ポリプロピレンや、ウレタン樹脂等を直径3～10mmの球状や、不定形状に発泡成形した、比重が極めて小さい浮上性の濾材を担体として充填した上向流式生物膜濾過槽であり、濾材層の中間に設けた空気管5より散気して濾材層の上部側で硝化を行い(硝化部2B)、処理水の一部は、循環配管14により槽下部に循環して下部側で脱窒を行う(脱窒部2A)ように構成されたものである。

【0017】本実施例においては、原水は、まず、配管11より固液分離装置としての沈殿槽(最初沈殿池)1に導入され、粗大なSSが除去された上澄水(分離水)は配管12より生物膜濾過槽2に導入される。沈殿槽1の分離汚泥(固形分:初沈汚泥)は、配管13より抜き出され、後述の生物膜濾過槽2から排出される生物処理水に混合される。

【0018】生物膜濾過槽2に導入された沈殿槽1の上澄水は、生物膜濾過槽2内において、微生物により、硝化・脱窒処理されると共に、分解性の有機物が分解除去される。この生物膜濾過槽2内における処理において、原水中のSSは沈殿槽1で予め除去されているため、生物膜濾過槽2のSS負荷が小さいことから、濾材層の目詰りを生じることなく、生物膜濾過装置は長時間安定に運転を継続することができる。

【0019】生物膜濾過槽2において、窒素及びBODが除去された生物処理水は、配管15より抜き出され、配管13より送給される初沈汚泥と混合された後、更に、配管16より無機塩が添加されて、造粒濃縮槽3の底部に導入される。この造粒濃縮槽3へは高分子凝集剤が配管17を経て導入されており、該造粒濃縮槽3内で回転羽根を備える攪拌機3aの回転により液が旋回されるのに伴って汚泥が造粒され造粒物(ペレット)となる。造粒濃縮槽3内でペレット化しなかった液体は、濾過部(水抜き手段)3bを通過し、処理水として配管18を経て系外へ排出される。造粒物は、少量の液と共に配管19を経て脱水機4へ送られ、脱水ケーキは配管20より系外へ排出される。

【0020】生物処理水及び初沈汚泥の混合系に添加された無機塩は、マイナスに帯電しているSSの荷電を中和して凝集すると共に、同時にリンも固定化する。そして、造粒濃縮槽3においては、このような凝集フロックが、造粒濃縮槽内で攪拌される間に高分子凝集剤により粗大化及び緻密化し、水との分離性に優れた造粒粒子となる。

【0021】なお、この造粒濃縮槽における造粒に当り、初沈汚泥を混合せずに、生物処理水のみを造粒しよ

(3)

特開平 8- 66696

4

うとすると、SSが不足するため凝集フロックが造粒し難い。生物処理水に初沈汚泥を混合してSS分を存在させることにより、造粒を円滑に行うことが可能となる。

【0022】造粒濃縮槽3では、上述の如く、濾過部3bで水抜きしながら凝集反応を行うため、生物処理水のように希薄なSS濃度のものであっても、小型の造粒濃縮槽により、硬く、大きな凝集フロックを造粒することができる。

【0023】このような造粒濃縮槽3の凝集反応系から引き抜かれる処理水は、窒素及びBOD成分が除去された生物処理水から、更にリンが除去された、極めて高水質のものである。

【0024】なお、生物膜濾過槽2においては、槽内で発生した余剰の微生物と、槽内の濾材層に捕捉されたSSを取り除くために定期的に逆洗を行って、逆洗排水を排出する。この逆洗排水は、配管21より沈殿槽1に送給して固液分離する。

【0025】本実施例において、沈殿槽1で分離された初沈は、生物処理を施さずに造粒濃縮槽に送給されることとなる。従って、この初沈に含まれる溶解性の有機物は無機塩を添加しても完全に凝集除去し得ないが、生物膜濾過槽2からの生物処理水に対する初沈の混合割合は、通常、1重量%以下であるため、原水中の溶解性BODが100mg/l以下であるならば、造粒濃縮槽に導入される初沈の溶解性BOD濃度は生物処理水による希釈で1mg/l以下となるので、これが問題になることはない。また、同様に初沈中の溶解性窒素も十分に希釈されるため、原水中の、溶解性窒素が数100mg/l程度以下であれば、特に問題はない。

【0026】なお、図1に示す装置は本発明の一実施例であって、本発明はその要旨を超えない限り、何ら図示のものに限定されるものではない。

【0027】例えば、固液分離装置としては、図1に示す沈殿槽の他、浮上槽、膜分離装置などを用いても良い。また、生物膜濾過装置の型式についても任意であり、図1に示すような、浮上性濾材を担体とする上向流式生物膜濾過装置の他、砂、活性炭、合成樹脂などの沈降性濾材を担体とし、被処理水を下向流通する下向流式生物膜濾過装置であっても良い。また、生物膜濾過装置は、図1に示す如く、一つの濾過槽内で脱窒と硝化とを行う一塔式の他、脱窒と硝化とを別の濾過槽で行う多塔式とすることもできる。この生物膜濾過装置の後段又は前段には、更にBOD除去塔を設けても良い。

【0028】固液分離装置で分離された固形分(図1においては沈殿槽からの初沈)を、生物処理水に混合する手段についても、図示の如く、配管に直接混合するパイプライン混合方式の他、別途混合槽を設け、混合槽内で混合するようにすることもできる。

【0029】同様に、無機塩の添加手段についても、図示のパイプライン注入の他、別途凝集槽を設けて固形分

50

特開平 8- 66696

6

【0034】ここで、アニオン性のモノマー成分としては、例えばアクリル酸(AA)、アクリル酸ナトリウム(NaA)、メタクリル酸、メタクリル酸ナトリウムなどが挙げられる。また、カチオン性のモノマー成分としては、例えばジメチルアミノエチルアクリレート(DAA)、ジメチルアミノエチルメタクリレート(DAM)、ジメチルアミノプロピルアクリレート、ジメチルアミノプロピルメタクリレート、ジメチルアミノプロピルアクリルアミド(DAPAAm)、ジメチルアミノプロピルメタクリレート及びこれらの四級化物などを挙げることができる。四級化物としては、例えばジメチルアミノエチルアクリレートメチルクロリド四級化物などを挙げることができる。また、ジメチルアミノプロピルアクリルアミドの炭酸塩なども用いることができる。ノニオン性のモノマー成分としては、例えばアクリルアミド(AAm)、メタクリルアミド、N、N-ジメチルアクリルアミド、N、N-ジメチルメタクリルアミドなどを挙げることができる。これらの化合物の共重合体として、具体的にはDAA四級化物/AA/AAm共重合体、DAM四級化物/AA/AAm共重合体、DAPAAm/AA/AAm共重合体、DAA四級化物/AA共重合体、又はNaA/AAm共重合体のマンニツヒ変性物などを挙げることができる。

【0043】この濾過筒37の底37'の直ぐ真下では、攪拌羽根33が旋回することにより水平な旋回流aが生じる。濾過筒の底37'に設けたスリット38はこの水平旋回流aに沿った同心の円弧形とされている。このため、液中の凝集ブロックや繊維状物質は底37'の

(5)

特開平 8- 66696

7

下をスリット38の延在方向と同方向に流れる。この結果、フロック等はスリット38に引っ掛かることがないと共に、凝集フロックは底37'の下を転がってより緻密で、強固な造粒物となる。

【0044】なお、下段の搅拌翼34は、全長の約半分程の回転軸32に取付けられた側の基部40の上下方向の幅が狭く、残りの自由端部41の上下方向の幅が広い羽子板形とするのが好ましい。このようにすると、上段の搅拌羽根33によって生じる水平旋回流aの下で下段の羽子板形搅拌羽根34は幅広い自由端部41で外向きに水を押し、その流れは旋回しながら槽の内周付近では上昇流bと下降流b'に別れ、上昇流bは上の平板形搅拌羽根33による水平旋回流aと接触して中心部に向けて下降し、又、下降流b'は槽の底面に沿って中心部で上昇し、かくして槽内の中心部と底部では旋回する上下の循環流が生じ、槽内底部の中心部に供給された汚泥と凝集剤はこの流れb、b'に乗って既に生じた凝集フロックと効率良く混合接触して良好に凝集する。そして、図示の如く幅広い自由端部41を羽根の旋回方向に対し後退するような角度（例えば45°）で屈曲させると、この自由端部が水を槽の内周に向かって押すことがより強まり、より強力な旋回循環流b、b'が得られるので混合、接触効率はより向上する。更に、円筒槽31の内周の下端部及び、上段の搅拌羽根33と下段の搅拌羽根34の中間部に位置して搅拌羽根の旋回方向に延長し、先端に向かって次第に内周から離れる直線状又は図示の如き弯曲した案内板42、43を設けると、上の循環流bが水平旋回流aの下に沿って流れたのち中心部で下向し、又、下の循環流b'が槽底に沿ったのち中心部で上向するのを夫々補助でき、同様に混合、接触効率を向上させることができる。

【0045】濾過槽については、上述のように円筒槽内に設ける場合を説明したが、濾過槽は円筒槽外に設けても良い。その場合は、濾過槽を円筒槽の槽壁の上部外周の外に設け、濾過槽で囲まれた円筒槽の槽壁の上部に円筒槽内の液を濾過して濾過槽に入れるためのスリットを

8

水平に設け、かつ、搅拌羽根の外縁を円筒槽の槽壁の上部内周に1~10mmの間隔で近接させれば良い。必要ならば、上記搅拌羽根の外縁にゴム板を取付け、回転中はこのゴム板でスリットが設けられた円筒槽の槽壁の内周を撫でるようにしても良い。このような構造の造粒濃縮槽においても、円筒槽底部から供給された汚泥と凝集剤は、槽内で搅拌されて反応し、その間、槽壁のスリットを通じ濾過槽に入る水はポンプ等で槽外に排水するため、連続して供給される汚泥は十分に濃縮され、強度の高いフロックに成長した後、排泥管から排出され、脱水機に導かれる。スリットが設けられた円筒槽の槽壁上部内周に近接して水平に旋回する搅拌羽根により、円筒槽内に生じたフロックは押されてスリット沿いに槽壁内周を転がるので、フロックはスリットにひっかかって詰まることがないと共に、スリット沿いに槽壁内周を転がることによって緻密で強固なものとなる。

【0046】なお、造粒濃縮槽における処理条件としては、槽内濃度が0.5~3重量/容積%、搅拌羽根の周速5~20m/分を採用するのが好ましい。

【0047】このようにして造粒濃縮槽にて生成させた造粒物は、そのまま又は分離液を除去した後、脱水機に供給し、脱水を行う。この脱水機としては、通常、ベルトプレスが用いられるが、スクリーンプレスやフィルタープレス等も使用可能である。

【0048】以下に具体的な実施例を挙げて、本発明をより詳細に説明する。

【0049】実施例1

図1に示すパイロットプラントを設置して処理を行った。処理条件は表1に示す通りとした。なお、無機塩としてはポリ塩化アルミニウム添加後のpHが6.8となるように200mg/l添加し、高分子凝集剤としては両性ポリマー（商品名「クリベスト P702」栗田工業株式会社製）をSSに対して1.5重量%添加した。

【0050】

【表1】

原水流量		0.9 m ³ /hr
初沈引き抜き量		5 リットル/hr
生物膜濾過槽	硝化部容量	1.0 m ³
	脱窒部容量	0.5 m ³
	循環比 *	3
造粒濃縮槽	容量	0.1 m ³
	槽内温度	10 重量/容積%
	攪拌羽根周速	10 m/分
水温		24.5 °C

* 原水に対する循環水の比

【0051】期間中の原水及び処理水のT-N温度の変化及び同T-P濃度の変化を図4、5に示す。また、原水の平均水質及び処理水の平均水質を表2に示す。

【0052】表2及び図4、5より、本発明の窒素及びリンの除去装置によれば、窒素及びリンを長期にわたり*20

*安定かつ効率的に同時除去して、高水質処理水を得ることができるとわかる。

【0053】

【表2】

項目	原水水質 (mg/l)	処理水水質 (mg/l)
SS	79.5	10.8
BOD	75.4	2.4
NH ₄ -N	20.8	0.8
K-N	25.7	1.8
T-N	26.2	7.3
T-P	6.2	0.9
PO ₄ -P	2.5	0.4

【0054】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の窒素及びリンの除去装置によれば、

- ① 排水中の窒素及びリンを同時に除去することができる。
 - ② 生物処理槽がコンパクト化され、管理が容易となる。
 - ③ 污泥濃縮槽及び最終沈殿池が不要となり、小さな敷地面積で設置可能である。
 - ④ 污泥処理工程が簡略化され、管理が容易となる。
- といった効果が奏され、コンパクトで管理が容易な装置により、排水中の窒素及びリンを効率的に処理して高水質処理水を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の窒素及びリンの除去装置の一実施例を示す系統図である。

【図2】本発明に好適な造粒濃縮槽の一例を示す一部断面斜視図である。

【図3】図2に示す造粒濃縮槽の平面図である。

【図4】実施例1における窒素処理結果を示すグラフである。

【図5】実施例1におけるリン処理結果を示すグラフである。

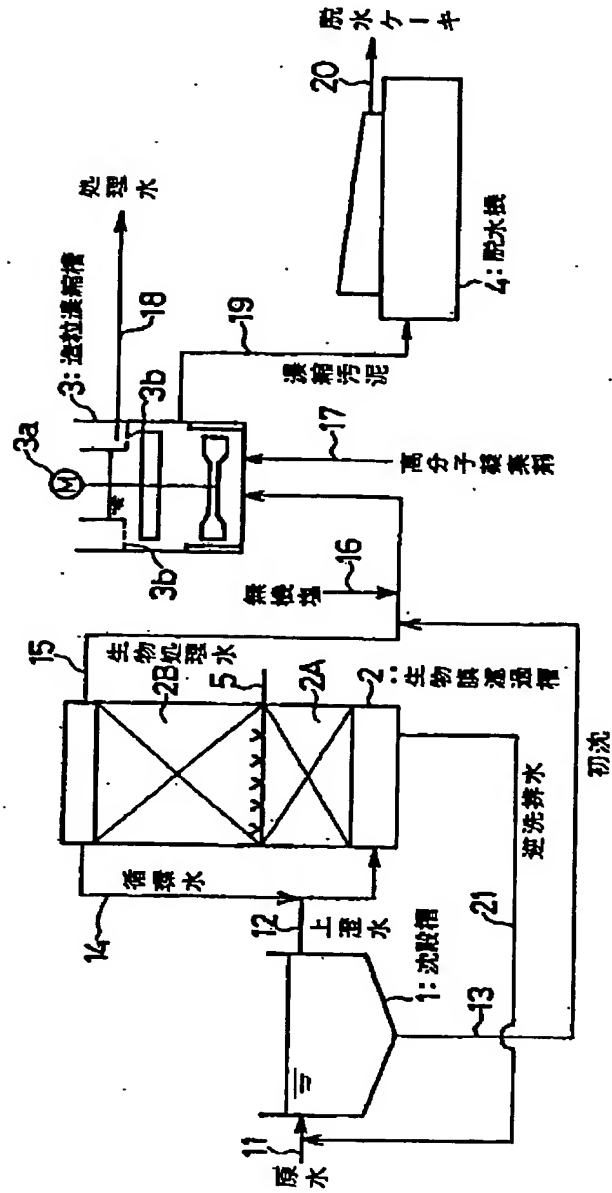
【符号の説明】

- 1 沈殿槽
- 2 生物膜濾過槽
- 3 造粒濃縮槽
- 4 脱水機
- 31 円筒槽
- 32 回転軸
- 33, 34 攪拌羽根
- 37 濾過筒

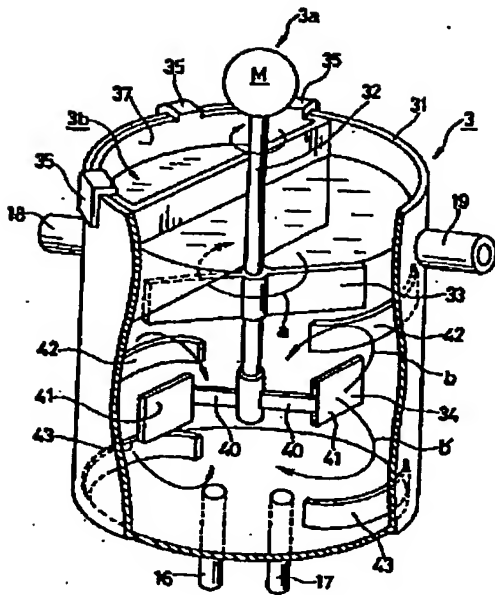
(7)

特開平 8- 66696

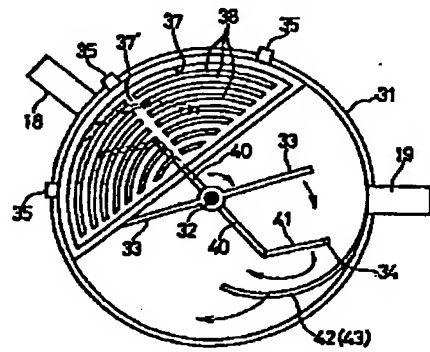
【図1】



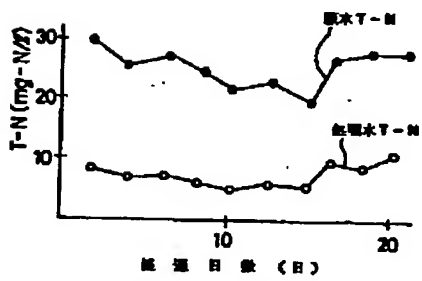
【図2】



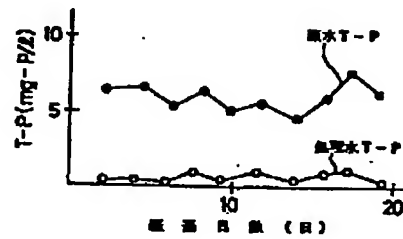
【図3】



【図4】



【図5】



* * * Transmission Result Report (MemoryTX) (Aug. 6. 2002 7:25AM) * * *

13
23

Date/Time: Aug. 6. 2002 7:24AM

File No. Mode	Destination	Pg(s)	Result	Page Not Sent
9769 Memory TX	01181358216228	P. 1	OK	

Reason for error

E.1) Hang up or line fall
E.3) No answerE.2) Busy
E.4) No facsimile connection

Received at: 6:27AM, 8/6/2002

2002 08/06 10:14 FAX 03 5821 6228

JY 952941-43

Oblon

0001

JAPANESE AND FOREIGN
PATENT/UTILITY MODEL DESIGN
AND TRADEMARK PRACTICEDABO SAZUMA BLDG. 4-6, NINAMOTOCHO 3-CHOME,
CHYODOKU, TOKYO, 101-0032 JAPANTELEPHONE: 03-5821-6227
FACSIMILE: 03-5821-6228August 6, 2002
Via Facsimile and Air MailOBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT P.C.
1755 Jefferson Davis Highway
Fourth Floor, Arlington,
Virginia 22202 USARe : U.S. Patent Application No. 10/067,308
Your Ref.: 219292US-10903-236131-3
Our Ref.: SAIBOUS1

Dear Sirs:

Pursuant to the duty of Information Disclosure, we enclose the references with regard to the above application. Please file them in USPTO with Information Disclosure Statement.

With best regards,

Very truly yours,

KOBAYASHI INTERNATIONAL
PATENT OFFICEMasaharu KOBAYASHI
Patent AttorneyEncl.: (1) A copy of publication of Japanese application (Publication No. 10-15599)
(2) A partial English translation of (1)
(3) A copy of publication of Japanese application (Publication No. 8-66696)
(4) A partial English translation of (3)

P.S. Please inform us of your receipt of this letter by return facsimile.

Date: 8/6/02

TLM 8/6/02